EXAMEN COMPARATIF DES GARANCES DE BELGIQUE ET DES GARANCES...

L. De Koninck, Joseph Theodore Pierre Chandelon



EXAMEN COMPARATIF

DES

GARANCES DE BELGIQUE

ET DES

GARANCES ÉTRANGÈRES,

PAR

M. L. DE KONINCK,

Professeur de chimie à l'Université de Liége,

ET

M. J. T. P. CHANDELON,

Agrégé, chargé du cours de chimie industrielle à ladite Université.

(Extrait du tome I, p. 49-74 des *Mémoires de la Société royale des Sciences de Liége*)



LIÉGE.

IMPRIMERIE DE FÉLIX OUDART,

rue du Cruciﬁx, 10.

1842.

INTRODUCTION.

La Garance, qui à cause de l'usage fréquent que l'on en fait dans les arts, a reçu le nom de *Rubia Tinctorum*, est une plante de la Tétrandrie Monogynie de Linné, et de la famille des Rubiacées de Jussieu. C'est sans contredit une matière tinctoriale de la plus haute importance, tant sous le rapport de la quantité des principes colorants qu'elle renferme, que sous celui de la diversité des belles teintes qu'elle fournit.

Cette plante est originaire de l'Orient; où sa culture est connue depuis un grand nombre de siècles (1); elle y porte le nom d'*Alizari*, nom qui, par la suite, a été donné, dans le commerce, aux garances qui n'ont subi aucune préparation préalable. Ce n'est que depuis environ deux siècles, que la culture de cette précieuse racine a été introduite en France, où depuis lors, elle est devenue une source féconde de prospérité.

Malgré l'assertion de C. Grégoire (2), qui affirme que sa culture était déjà assez étendue dans ce pays au treizième siècle, la plupart des auteurs n'en font remonter l'introduction qu'à la fin du seizième. C'est à Colbert que l'on dut les premiers encouragements de cette culture; plus tard, en 1756, Louis XV ordonna que ceux qui entreprendraient des plantations de garance dans des marais ou autres lieux non cultivés, seraient exempts d'impôts pendant l'espace de vingt ans. Ces encouragements, et surtout les grands avantages attachés à cette culture, ne tardèrent point à donner une extension considérable à cette nouvelle branche d'industrie. Ce fut principalement

(1) Dioscoride et Pline parlent déjà des belles teintures faites par les Persans et les Indiens, au moyen de la garance.

(2) *Dictionnaire des origines*, Art. Garance.

le comtat d'Avignon qui se distingua par la rapidité avec laquelle la plupart des propriétaires suivirent l'impulsion donnée par le Persan Altken que le gouvernement y avait envoyé, et dont les efforts ne furent couronnés des plus grands succès qu'après sa mort. Depuis lors, cette culture s'est propagée dans les contrées méridionales de la France, ainsi que dans plusieurs autres départements, et notamment dans ceux du Haut et du Bas-Rhin.

La Hollande ne resta pas aussi longtemps tributaire du Levant que la France, au seizième siècle elle soutenait déjà avec avantage la concurrence, et envoyait les produits de son sol dans toutes les contrées de l'Europe.

La Zélande, et en particulier l'île de Schoven, se firent le plus remarquer dans cette lutte commerciale. La Belgique, quoique plus rapprochée de ce dernier pays que la France, malgré la presqu'identité des mœurs et du langage, malgré le contact des deux peuples, fut plus lente à la suivre, et nous aurions de la peine à y signaler des traces de culture de la garance avant le commencement de ce siècle. Aujourd'hui même, nonobstant les efforts constants d'un gouvernement libéral et éclairé, malgré l'avantage que cette culture fait entrevoir à celui qui s'y livre, à peine pouvons nous citer deux ou trois provinces où l'on récolte de la garance; nous ne connaissons des plantations de végétal, que dans quelques localités de la Flandre-Orientale, d'Anvers et du Limbourg (1). Quoique nous soyons persuadés que la composition du sol a une grande influence sur la production de la matière colorante, il nous répugne de croire que c'est la nature seule du terrain qui soit la cause du peu de développement de cette industrie, dans notre pays; nous pensons qu'on doit plutôt en chercher la cause dans l'indifférence que la plupart de nos cultivateurs manifestent pour un produit dont ils ne connaissent pas encore bien la culture, et le respect qu'ils ont pour une routine aveugle qui leur a été transmise par leurs ayeux. Il ne serait pas impossible en outre, que la difficulté de se défaire d'un produit qui, pendant trois ans absorbe des capitaux sans rien produire, ne dut entrer en considération dans le peu d'empressement que l'on met à s'emparer de sa culture.

Le sol belge, si vanté pour sa qualité, ne doit pas manquer de terrain convenable aux plantations de garance; aussi espérons-nous, que cette culture si importante se répandra de plus en plus et que

(1) Ce ne fut qu'en 1823, que la garance fut plantée pour la première fois à Tronchiennes-lez Gand (*Descript. de la cult. de la garance*, par Verplancke, p. 6.)

dans quelques années, la Belgique n'aura, sous ce rapport, rien à envier à ses voisins.

On rencontre dans le commerce différentes sortes de garances, que l'on désigne par le nom du pays d'où elles proviennent ; ce sont :

1° Garance du Levant (Azalis, Lizari, Izari, Ali Zari).
2° Garance d'Avignon.
3° Garance de Zélande ou de Hollande.
4° Garance d'Alsace.
5° Garance de Belgique.

On distingue encore les garances, eu égard aux préparations qu'elles ont subies, par les dénominations suivantes :

1° Alizari, toute racine qui n'a point été moulue.

2° Garance non robée, celle qui séchée, a été moulue sans qu'on ait séparé sa pellicule corticale.

3° Garance grappe ou robée, la racine moulue, mais dont la pellicule corticale a été séparée au moyen du blutoir.

4° Garance bulle ou billon, c'est-à-dire, les racines, l'épiderme, etc., séparés de la garance, soit à l'aide du blutoir, soit à l'aide du vent.

5° Garance S F, la racine séchée et moulue, mais dont on n'a pas enlevé l'épiderme.

6° Garance S F véritable, la racine séchée qui a été passée d'abord sous une meule afin de détacher l'épiderme retenant toujours des matières terreuses, et ensuite au blutoir afin de la purifier.

7° Garance S F F ; c'est la racine S F moulue de nouveau et séparée du parenchyme.

8° Garance extra-fine E X F ; c'est la garance dont on n'a fait passer à la meule que la partie ligneuse de la racine.

Toutes ces variétés de garances semblent cependant contenir les mêmes principes colorants ; c'est ce qui résulte des travaux que les chimistes ont publiés à ce sujet, et dont nous allons tâcher de donner un résumé aussi complet que possible.

Watt (1) paraît être le premier qui ait signalé dans la garance, l'existence probable de deux principes colorants, l'un *pourpre*, donnant sous l'influence des mordants, des teintes rouges, vives, et solides ; l'autre *fauve* ne servant qu'à modifier et altérer les belles couleurs de la première.

En 1823, M. Kuhlmann dans un excellent mémoire, inséré dans les Annales de chimie et de physique (2), nous a donné une analyse

(1) *Annales de Chimie*, t. IV, p. 104.
(2) T. XXIV, p. 225.

très-détaillée de la garance. Il y admet l'existence de deux matières colorantes, la première *rouge*, la seconde *fauve* (1).

Le travail de ce chimiste distingué paraissait avoir d'autant mieux fait connaître le principe colorant rouge de la garance qu'il était parvenu, disait-il, à l'obtenir cristallisé; aussi la surprise fut-elle grande, lorsque MM. Colin et Robiquet (2) déclarèrent dans un mémoire lu à l'Institut le 25 juillet 1826, que malgré toutes les précautions qu'ils avaient prises, pour obtenir ces cristaux et tout en suivant le procédé de M. Kuhlmann, ils n'avaient jamais pu réussir à se les procurer. Ils annoncèrent en même temps, qu'ils étaient parvenus à isoler deux matières colorantes, l'une rouge, cristallisée, qu'ils nommèrent *Alizarine*, l'autre d'une couleur plus pourpre, qu'ils crurent d'abord n'être qu'une modification de la précédente, mais à laquelle ils appliquèrent cependant le nom de *Purpurine*. Ce ne fut que plus tard (30 juillet 1837) qu'ils l'admirent définitivement comme principe colorant particulier.

En 1827, MM. Gaultier de Claubry et Persoz (1) publièrent que M. Kuhlmann d'une part et MM. Colin et Robiquet de l'autre, n'avaient point obtenu la véritable matière colorante de la garance et pour preuve, ils alléguèrent : *qu'en répétant les expériences indiquées par ces chimistes, ils n'ont pu obtenir, au moyen de la matière colorante isolée, la même teinte que celle que fournit la garance du commerce*. Selon eux, la garance renfermerait toujours deux principes colorants, mais l'un *rouge* et l'autre *rose*; ce dernier serait la *purpurine* de Robiquet; ces deux matières ne sont pas cristallisables.

Dans un second travail, M. Kuhlmann a reconnu que le principe colorant *rouge* de la garance, qu'il avait décrit en 1823, contenait de la potasse. Dans ce travail il considère l'*Alizarine* de MM. Robiquet et Colin, comme la matière colorante rouge à l'état de pureté.

Il a décrit en même temps un autre principe colorant jaune qu'il a nommé *Xantine*. Celui-ci serait contenu, selon lui, dans la partie fauve de la racine.

Enfin le docteur Runge a publié dans les Annales de la société d'encouragement de Berlin, un mémoire intitulé : *Monographie de la garance*, dans lequel il annonce avoir isolé sept principes différents, dont cinq forment des composés colorés et dont trois seulement sont

(1) *Journal de Pharmacie*, t. XIV, p. 354.
(2) *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. XXXIV, p. 225.
(3) *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. XLVIII, p. 71.

des matières colorantes appliquables sur les tissus. Ces principes sont :

1° Matière colorante pourpre.
2° » » rouge (1).
3° » » orangée.
4° » » jaune.
5° » » brune.
6° Acide garancique.
7° » rubiacique (2).

Les trois premiers seulement présentent de l'intérêt pour les arts. D'après M. Berzélius il paraîtrait, que c'est le docteur Runge qui, sans trancher cependant nettement la question, serait parvenu à se rapprocher le plus de la vérité.

Quelques expériences que le célèbre chimiste suédois a faites sur cette racine, l'ont conduit à émettre cette opinion (3): comme nous la partageons complètement, c'est d'après ce travail que nous nous sommes dirigés dans la recherche de la quantité des matières colorantes des différentes garances que nous avons soumises à l'analyse. Nous sommes convaincus, au reste, que toute autre méthode ne pourrait fournir des résultats plus exacts.

Notre mémoire est divisé en trois parties: dans la première nous avons cherché à constater la quantité de matière colorante que contient la garance belge comparativement à celle contenue dans les meilleures garances étrangères; dans la seconde nous avons examiné si, à l'aide de certains procédés, on ne pourrait pas obtenir des garances indigènes, les mêmes nuances que des garances étrangères, et dans la troisième, nous avons tâché de résoudre le problème, si par l'âge il y a ou non amélioration des garances.

PREMIÈRE PARTIE.

Diverses circonstances peuvent influer sur la quantité de matières colorantes des différentes qualités de garance que l'on trouve dans le commerce; le climat, la nature du sol, l'âge de la racine, la variation même des saisons, sont autant de causes qui peuvent modifier

(1) Cette matière colorante paraît être identique avec l'alizarine de Robiquet.

(2) Depuis que le mémoire de M. Runge a été publié, l'un de nous a eu l'occasion de faire sa connaissance et a pu s'assurer par lui-même de l'exactitude de tous les résultats donnés par ce chimiste distingué.

(3) *Lehrbuch der chemie*, dernière édition, t. VII. p. 26.

le principe colorant. A *Palud* près d'Avignon, partout où le terrain est calcaire, il se produit de la garance rouge, tandis que sur les points où le sol contient moins de carbonate calcique, on ne récolte jamais que la variété rose ou jaune.

Cette modification de la couleur de la garance, dépendrait donc de la composition du terrain, et l'observation que nous devons à M. Fabre, cultivateur très-instruit et propriétaire d'une partie du Palud, que les garances jaunes ou roséas, transplantées dans le terrain calcaire deviennent rouges et vice-versâ, confirment pleinement cette opinion.

Pour nous assurer si nos garances ainsi que celles de Zélande qui appartiennent aux variétés jaunes ou rosées, contiennent autant de matière colorante que les garances rouges d'Avignon, nous avons suivi le procédé de M. Runge (1).

Cette méthode consiste à laver cinq ou six fois la garance avec de l'eau de 11° à 16°, à traiter le résidu par trois fois son poids d'alun, et 17 1/2 fois son poids d'eau, à faire bouillir le tout pendant une heure et à filtrer bouillant. Le résidu est de nouveau soumis à l'ébullition pendant une demi heure, avec la même quantité d'eau et la moitié de l'alun employé précédemment; après filtration on laisse reposer pendant quatre jours, puis on sépare au moyen du filtre le précipité brun qui s'est formé et qui est en grande partie la matière colorante rouge.

On ajoute à la liqueur filtrée, de l'acide sulfurique dans la proportion des 3/4 en poids de la quantité de garance employée.

On doit avoir soin, avant de verser l'acide dans la liqueur, de l'étendre de trois fois son poids d'eau. Après quelques jours de repos, le liquide, qui d'abord était d'un beau rose et avait pris une teinte claire, dépose des flocons d'un rouge jaunâtre, c'est la matière colorante pourpre, contenant encore des traces de matière orange et jaune ainsi que d'alumine. Pour la purifier totalement, M. Runge la fait bouillir à plusieurs reprises, avec une grande quantité d'eau, et ensuite avec une dissolution étendue de chloride hydrique, il la lave, la sèche, la reprend par de l'alcool de 85 à 90 %, puis il filtre le liquide bouillant; après filtration on obtient une liqueur d'un rouge foncé qui, évaporée jusqu'à pellicule, laisse déposer, par le refroidissement, la matière colorante pourpre en petits cristaux d'une couleur orangée; on la sépare de la liqueur au moyen d'un filtre, puis par des dissolutions et des cristallisations répétées, on la sépare des eaux

(1) Voyez *Runge*.

mères, et enfin on achève de la purifier complètement, en la redissolvant dans de l'éther sulfurique, qui en sépare encore une matière brunâtre. En opérant de cette manière sur 38 grammes, des trois garances indiquées et séchées à 100°, nous sommes parvenus aux résultats suivants :

MATIÈRES COLORANTES.	GARANCES		
	AVIGNON PALUD.	BELGIQUE.	ZÉLANDE.
Rouge.	0,760	0,770	0,750
Pourpre.	0,026	0,025	0,021

Ce qui donne à peu près 2 % de matière colorante rouge et 0,66 % de matière colorante pourpre.

D'après ces expériences, on voit que les quantités de matières colorantes sont presque les mêmes pour ces trois garances, et nous attribuons la légère différence que nous avons constatée aux pertes inévitables qui accompagnent toute analyse compliquée. Il ne serait pas impossible que cette différence dépendît encore de la pureté plus ou moins parfaite des garances employées. En effet, nous avons trouvé à peu près les mêmes rapports pour les résidus de cendres qu'ont laissés ces mêmes qualités de garance. (Voir plus loin.) Si cependant on s'en rapportait aux résultats des teinturiers, on pourrait croire que la *garance rouge d'Avignon* contient une plus grande quantité de matières colorantes, puisqu'elle donne des couleurs plus vives et plus solides que les autres variétés; mais depuis que Haussmann a prouvé qu'en ajoutant de la craie aux bains des plus mauvaises qualités de garance, on augmentait considérablement leur pouvoir tinctorial, nul doute que la préférence que les teinturiers accordent à la garance du Palud, ne provienne que de ce qu'elle renferme du calcaire, comme nous le démontrerons dans la suite, et que cette préférence ne soit illusoire. En effet, en comparant les teintes que nous avons obtenues par la garance rendue calcaire artificiellement, avec celles qui le sont par leur nature, il est impossible d'observer la moindre différence entre elles avant l'avivage (1); la faible différence, que

(1) Nous dirons une fois pour toutes que nos teintures ont été faites avec huit grammes de garance séchée à 100° à laquelle nous ajoutions un demi-litre d'eau distillée. La toile était mordancée par de l'acétate aluminique plus ou moins concentré, suivant les teintes que nous désirions obtenir. La quantité de craie a été dans tous les cas de 1/10.

l'on remarque après cette opération, ne peut provenir que de ce que la crain, qui se trouve dans la garance du Palud, est plus fortement divisée et se trouve par là plus intimement en contact avec la matière colorante qu'elle aide à fixer. On pouvait présumer d'avance ce que nous avons prouvé par expérience.

Quant aux autres principes organiques contenus dans la garance, nous n'avons pas cherché à reconnaître ni leur nature, ni leur quantité, parce qu'ils n'ont aucune influence directe sur la teinture et que d'autres chimistes, parmi lesquels nous citerons Bucholz, John et M. Kuhlmann, se sont occupés de semblables recherches. Nous nous sommes contentés de déterminer les matières inorganiques, dont la quantité pour 100, s'élève pour les trois garances qui suivent, à

AVIGNON.	BELGIQUE	ZÉLANDE	ALSACE (1).
8,939	7,308	12,503	11,40

DEUXIÈME PARTIE.

Un fait admis depuis longtemps en teinture, c'est qu'après les garances du Levant, ce sont les racines rouges d'Avignon dites du Palud, qui donnent les teintes les plus vives et les plus solides (2). Cette supériorité étant établie, les personnes intéressées à en connaître la cause, firent tous leurs efforts pour tâcher de la découvrir et pouvoir remédier par l'art à ce que la nature refusait. On crut d'abord que la différence si tranchée, qui existe entre les belles couleurs produites par les garances d'Avignon et celles des autres pays, pouvait dépendre du climat; mais comment expliquer alors la diversité de nuances que l'on observe dans les garances d'une même localité provenant d'une seule et même plante. Ce fut à Haussmann, fabricant de toiles peintes, à Loglebach, près Colmar (Haut-Rhin)

(1) Il a été employé pour ces expériences des racines de garance d'Avignon et de Belgique bien mondées avant de les réduire en poudre et de les incinérer. Celles de Zélande et d'Alsace ont été prises dans le commerce (qualité SF.).

(2) Ce fait est tellement démontré par la pratique, qu'à Elberfeld on ne se sert que de garance d'Avignon pour le rouge d'Andrinople, de celle de Belgique et de Zelande pour l'écarlate, de celle d'Alsace pour le brun et de celle des provinces du Haut-Rhin pour le rose. Ces renseignements nous ont été fournis par l'un des principaux industriels de cette ville. Le même nous a assuré que l'on y accorde généralement la préférence à la garance belge sur celle d'Alsace.

que fut réservé l'honneur d'en signaler la véritable cause. Il fut conduit à cette découverte, par l'effet du hasard. Cet industriel à qui nous devons une foule d'améliorations, était d'abord établi à Rouen, où il fabriqua des teintures du plus beau rouge. Plus tard, et après qu'il eut transporté son industrie à Logiebach, il lui fut très-difficile et même presque impossible d'obtenir les mêmes teintes qu'il produisait dans la première localité. Ne sachant à quoi attribuer cette différence, puisqu'il employait les mêmes garances, il fut conduit à en rechercher la cause. Après bien des tentatives, il trouva que l'eau dont il faisait usage dans sa nouvelle fabrique était pure, tandis que celle qu'il employait à Rouen était fortement calcaire. Haussmann imagina de remplacer ce sel, qui s'y trouvait naturellement dissous, par de la craie et réussit parfaitement. Depuis lors, il put reproduire ses belles teintes rouges et livrer au commerce des produits aussi parfaits que ceux qu'il avait fabriqués précédemment (1). Il fut donc le premier qui prouva que, par l'addition d'une certaine quantité de craie au bain de teinture, on pouvait obtenir des garances ordinaires, des teintes aussi belles et aussi solides qu'avec les meilleures racines (2). Plus tard MM. Schlumberger et Koechlin, en répétant ces expériences, furent conduits au même résultat; ils firent plus, ils prouvèrent, dans un mémoire inséré dans le *Bulletin de la société industrielle* de Mulhouse, que le climat n'était pour rien dans le développement de la matière colorante, et que c'est de la nature du terrain que dépend toute la différence que l'on remarque entre les garances non seulement des divers pays, mais aussi des mêmes localités. Cette opinion, il est vrai, a été combattue par Robiquet; mais il nous paraît que les raisonnements avancés par ce profond chimiste ne détruisent pas ceux de MM. Schlumberger et Koechlin, vu que d'après les expériences de Runge, les matières colorantes pourpres et oranges, ne souffrent pas l'addition de la craie, tandis que la matière colorante rouge du même auteur, donne avec ce sel des couleurs très-solides et d'une très-grande vivacité. Ainsi, il est reconnu qu'au Palud, les garances sont rouges lorsque le terrain dans lequel elles sont cultivées est calcaire, rosées lorsqu'il l'est moins, et jaunes lorsqu'il l'est très-peu, ou entièrement siliceux. Du reste, plusieurs expériences semblent mettre hors de doute l'influence du terrain sur la matière colorante; ainsi M. Schlumberger est parvenu à obtenir en Alsace des garances rouges en les cultivant dans un terrain calcaire entièrement artificiel. Enfin M. Persoz a lu une notice à la séance du

(1) *Dingler, Polytechnisches Journal.*

(2) *Ann. des Arts et Manufactures*, n° 24, an X, p. 240.

3 novembre 1836 de la société d'histoire naturelle de Strasbourg, dans laquelle il rapporte, qu'en employant en Suisse, où les eaux sont calcaires, un extrait de garance, il avait obtenu de très-bons résultats. A Mulhouse il a fait teindre avec de l'eau pure et avec de l'eau chargée du carbonate calcaque; les deux produits furent également beaux avant l'avivage, mais les couleurs obtenues par l'eau pure ne tinrent pas. Ce même chimiste ayant analysé les cendres de la garance d'Avignon, y trouva des traces de carbonate calcique, tandis que celles d'Alsace n'en donnèrent aucunes. M. Persoz ajoute que M. Koechlin a essayé de cultiver de la garance dans son jardin dont le terrain est calcaire, mais que l'assimilation ne s'est point faite. Les racines ne contenaient pas de carbonate calcique (1), mais les matières colorantes étaient mieux développées.

Les racines étaient-elles rouges ou bien jaunes ou rosées? c'est ce que ce savant ne dit pas. A Elberfeld et dans plusieurs autres localités de l'Allemagne, ainsi qu'à Mulhouse, l'usage de la craie est généralement adopté, et c'est en grande partie à son effet, que nous devons attribuer les belles teintes que produisent les manufactures qui y sont établies.

Pour nous assurer par nous-mêmes du degré de certitude des assertions que nous venons d'énumérer, nous avons fait quelques recherches; nous avons commencé par soumettre à l'analyse les différentes terres dans lesquelles croissent les garances employées dans nos expériences.

Mais avant d'aller plus loin, nous croyons nécessaire de jeter un coup-d'œil sur cette contrée si importante, nommée Palud, qui produit exclusivement la première qualité de garance d'Avignon.

Le Palud que l'on de nous a visité en 1837, est très-peu étendu, et ne comprend qu'un espace de quelques lieues carrées, il ne s'étend que d'environ deux lieues du Nord au Midi, où il est limité par le Thor et Entraigues, et d'une lieue et demie de l'Est à l'Ouest, où ses limites vont toucher, d'un côté aux communes de Perne et de Villeron, et de l'autre à celles de St -Saturnin.

Le terrain du Palud, qui ne produit que de la garance rouge, est tellement bien circonscrit, que nous avons remarqué dans certains endroits, le sol traversé par un simple fossé ou par un ruisseau, ne donnait d'un côté que de la garance rouge tandis que l'autre ne produisait que de la variété rosée ou jaune.

Le terrain du Palud est formé de plusieurs couches très-distinctes;

(1) *Institut*, t. II, p. 106.

la première ou la supérieure, a environ un pied et demi d'épaisseur et constitue la terre végétale; elle est grise, très-légère, d'un grain uniforme, et ressemble assez bien à des cendres homogènes; elle est très-sèche de sa nature et se laisse facilement traverser par l'eau. D'après M. De Gasparin, elle doit contenir du chlorure calcique; cependant nous n'avons pu y trouver des traces d'aucun chlorure.

La deuxième couche ou moyenne, qui n'a qu'une épaisseur de 8 à 10 pouces, est plus blanche et se mêle souvent à la première, soit en préparant les terres pour y planter de la garance, soit en arrachant celle-ci; comme la précédente elle est très-calcaire.

Immédiatement au-dessous de cette couche, se trouve du tuf calcaire d'eau douce, renfermant une grande quantité de coquilles fluviatiles et de débris de végétaux. Ce tuf est blanc, a une épaisseur de 3 à 4 mètres, et est posé directement sur du gravier, sous lequel cependant il reparaît de nouveau. L'un de nous est redevable de tous ces détails à l'extrême obligeance de M. Fabre dont nous avons déjà parlé.

Le terrain qui produit la garance rosée, est beaucoup moins calcaire, et présente un tout autre aspect. Cette terre, quoique légère encore, est cependant plus jaunâtre et plus siliceuse. Les trois premières couches du Palud, que nous avons désignées par les numéros 1, 2, 3, suivant leur superposition, ainsi que les deux autres et les terres de Hasselt et de Mariakerke près de Gand (localités les plus remarquables de notre pays par la culture de la garance), soumises à l'analyse après avoir été complètement desséchées, ont donné les résultats que nous avons consignés dans le tableau ci-joint :

	Tuf calcaire N° 3 Garance rouge. Palud.	Tuf calcaire N° 2 Garance rouge. Palud.	Terre végétale N° 1 Garance rouge. Palud.	Terre végétale Garance jaune. Avignon	Terre végétale Garance jaune Hasselt	Terre végétale. Garance jaune Gand
Silice	1,05	1,30	6,80	38,00	81,90	93,80
Alumine. . .	0,40	0,30	0,90	3,60	0,81	0,60
Oxide ferrique	0,60	0,20	5,20	2,80	1,80	2,20
Carbonate calcique	94,00	93,10	78,00	25,80	Traces.	Traces.
» magnésique	3,80	3,70	3,82	10.00	Traces.	Traces.
Matières organiques	Traces.	1,00	3,64	8.08	5,90	2,80
Perte	0,15	0,14	0,64	0,32	0,40	0,60
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

En jetant les yeux sur ce tableau, on voit de suite l'analogie de composition des terres de Belgique avec celles du département de Vaucluse, qui ne produit que de la garance jaune. Pour compléter ces recherches, nous avons cru devoir analyser les cendres qui laissent les garances du Palud, de Zélande, d'Alsace et de notre pays. Voici leur composition :

	Garance de Palud.	Garance de Zélande.	Garance de Belgique Saint-Nicolas.	Garance d'Alsace, Analyse de Mr Kuhlmann (1).	Garance d'Alsace, Analyse des Auteurs.
Carbonate calcique . .	35,165	0,081	7,0700	31,542	20,021
Clorure idem . .	0,044	» »	5,4032	» »	» »
Carbonate potassique. .	5,384	0,538	53,7264	7,010	7,409
Chlorure idem . .	5,934	4,255	» »	47,181	Traces
Carbonate magnésique .	4,401	» »	» »	» »	» »
Sulfate potassique. .	7,157	» »	14,0351	0,147	» »
Silice	14,265	43,158	0,2709	1,340	42,055
Oxide ferrique et alumin.	13,540	37,270	Traces	» »	11,340
Phosphate potassique .	5,150	1,391	4,3127	0,485	0,034
Idem calcique. . .	» »	4,162	7,1068	9,304	8,312
Perte	0,940	1,147	1,2706	0,382	1,346
	100,000	100,000	100,0000	100,000	100,000

En comparant ces deux tableaux il est facile de se convaincre que la quantité de calcaire que renferment les terres, est en rapport direct avec la qualité des garances ; ainsi nous voyons que la terre végétale

(1) Nous étions d'autant plus désireux de pouvoir constater par nous-mêmes la quantité de carbonate calcique qu'elle pouvait contenir, que M. Kuhlmann y a trouvé presque la même quantité de ce sel que dans la meilleure garance d'Avignon. Par ce résultat, il est en opposition directe avec celui que nous avons obtenu et avec ceux qu'ont annoncés MM. Schlumberger et Persoz. Ce dernier dit même dans une notice que nous avons déjà citée, qu'il n'a pas trouvé la moindre trace de calcaire dans la garance d'Alsace ; nous sommes donc portés à supposer que M. Kuhlmann a été induit en erreur et que, dans ses recherches, il s'est servi de garance d'Avignon, et non de celles d'Alsace, comme il a pu le croire.

du Palud, renferme 79 % de calcaire, tandis qu'il n'existe que des traces dans celles de Gand et de Hasselt, de même les cendres des garances qui croissent dans le premier de ces terrains contiennent jusqu'à 35 % de craie, tandis que les racines cultivées dans la seconde n'en fournissent qu'une quantité très-faible.

Mais si notre constitution géologique refuse à nos garances cette craie si importante pour la solidité des couleurs, du moins pouvons nous y remédier en employant des eaux calcaires ou en ajoutant de la craie au bain de teinture. Par ce moyen, nous avons obtenu avec les garances indigènes des nuances à peu de chose près, aussi solides et aussi belles qu'avec celles d'Avignon.

Une chose digne de remarque, c'est qu'au sortir du bain, les échantillons teints sans addition de craie, ont tous la même nuance; mais elles se comportent différemment à l'avivage; la couleur des tissus teints par la garance sans craie, a perdu de son intensité, et ce qu'il y a de plus singulier, c'est que si l'on ajoute du carbonate calcique aux bains de garance d'Avignon, les teintes sont bien moins belles, bien moins solides, que celles qu'elles fournissent sans cette addition. L'on pourrait croire, peut-être, que la craie exerce sur les garances d'Avignon une action mécanique, mais ce serait une erreur; car d'un côté, il résulte d'expériences faites par M. de Hemptinne que les garances avec des eaux calcaires naturelles ou avec des eaux pures mais avec addition de craie, occasionnent une perte de matière colorante; d'un autre côté, M. Runge (1) a démontré, qu'une addition d'un tiers de son à un bain avec excès de craie, neutralisait en grande partie l'action malfaisante de celle-ci, et pourrait, par conséquent, servir à l'avivage. L'action du son, est du reste facile à expliquer, si l'on fait attention aux propriétés que l'auteur attribue à ses différentes matières; le pourpre et l'orange de la garance, dit-il, sont rendus plus clairs par cette addition, tandis que le rouge en est plus foncé, or, comme le rouge est la principale matière qui se fixe sur les tissus, que c'est lui qui donne les teintes les plus brillantes, ils seront d'autant mieux teints, que les quantités d'orange et de pourpre seront plus faibles; Runge recommande d'en employer au moins trois fois le poids du tissu mordancé.

Plusieurs industriels ont avancé que par leur lavage, ou la fermentation de la garance, l'on obtenait des nuances plus fournies et plus belles. Cette opinion quoique semblant reposer sur des données théoriques assez exactes, nous paraît cependant erronée : en effet, l'on

(1) Mémoire cité.

sait qu'en lavant la garance à l'eau froide, on enlève la plus grande partie des matières colorantes jaunes ou oranges, mais on enlève aussi une certaine quantité du principe rouge, comme le prouve un échantillon que nous avons teint dans des eaux de lavage de la garance de Saint-Nicolas.

En outre la garance ne s'améliore pas par les lavages; c'est ce que démontrent encore les tissus que nous avons teints avec de la garance lavée et non lavée en quantités égales et mises dans les mêmes circonstances.

Ces dernières expériences nous ont fourni l'occasion de faire une observation assez curieuse. Les eaux de lavage, qui avant que nous y eussions plongé notre toile mordancée étaient d'un jaune foncé, sont devenues, immédiatement après son immersion, d'un rouge intense, et la toile elle-même a pris cette couleur. Nous reviendrons sur cette observation dans le chapitre suivant. Nous concluons donc de nos expériences, que l'on peut, dans la plupart des cas, remplacer la garance d'Avignon ou de Zélande par celle de notre pays, en ayant soin d'y ajouter 1/10 de craie.

TROISIÈME PARTIE.

L'opinion que les garances s'améliorent par l'âge est assez généralement reçue, tant par les industriels qui en font usage, que par les personnes qui ont fait quelques recherches à cet égard. Aussi les garances qui ont quelques années de tonneau, se vendent-elles constamment à un prix plus élevé que celles qui sont récoltées récemment. Hâtons-nous cependant d'ajouter, que les fabricants de garance sont portés à propager et à entretenir ces idées, pour ne point perdre l'intérêt d'un capital improductif, qui reposerait dans leurs magasins, si l'on parvenait à démontrer que l'amélioration des garances par l'âge est nulle et qu'elles restent stationnaires. Cette question, qui paraît simple et facile, n'est cependant pas encore résolue définitivement; nous mêmes n'étant ni fabricants ni industriels, n'osons prétendre y avoir porté la dernière main, car n'ayant pas à notre disposition des masses assez considérables de garance pour faire nos expériences sur une grande échelle, nous nous sommes vus forcés d'opérer en petit.

Nous admettons, pour le moment, que l'amélioration des garances, par l'âge, soit prouvée: afin de traiter plus facilement des différents agents qui peuvent contribuer à cette amélioration; ces agents sont : 1° l'air

par l'oxigène qu'il contient, 2° l'humidité, 3° la température, et 4° les matières, tant organiques qu'inorganiques, renfermées dans les racines.

D'après les belles expériences de M. Decaisne (1) la matière colorante de la garance, est primitivement jaune. Ce botaniste, ayant exposé à l'action de différents gaz, des tranches de racines privées du contact de l'air, a remarqué que l'oxigène et l'acide carbonique, n'exerçaient aucune influence sur ces tranches, qui répandaient un suc jaune, aussi longtemps que les gaz étaient parfaitement secs; mais qu'aussitôt qu'il y ajoutait un peu d'eau, le principe colorant jaune, devenait rouge, au contact de l'oxigène. L'acide carbonique et, ce qui paraît étonnant, l'eau oxigénée n'ont pas manifesté la moindre action. M. Decaisne conclut de ses expériences *que la coloration en rouge est un phénomène chimique tout-à-fait indépendant de la vie, et que la coloration en jaune paraît résulter d'une action vitale qui empêche l'autre.*

Dans une note inserée dans le 73me volume des *Annales de chimie et de physique*, Robiquet combat l'opinion de M. Decaisne et cherche à prouver que la principale matière colorante de la garance, ou *l'alizarine* préexiste dans les racines, et est *produite par l'acte de la végétation telle qu'elle se combine avec les différents mordants pour former cette grande variété de couleurs que le teinturier produit avec cette précieuse racine.* A cet effet Robiquet fait observer que l'oxigène sec, n'a aucune action, que *bien que les tranches des racines soient fraiches, c'est-à-dire humides, il faut en outre et de toute nécessité le concours d'une certaine quantité d'eau, et que ces tranches de racines plongées dans de l'eau oxigénée n'y éprouvent aucun changement de coloration.* Il fait dépendre la couleur uniquement de la présence, ou de l'absence d'un acide sur la matière colorante, de la préparation que les garances ont subie et de la fixation de la matière colorante sur la fibre ligneuse.

Nos expériences, tout en corroborant celles du savant botaniste que nous avons cité plus haut et qui par ses travaux rehausse à l'étranger l'éclat du nom Belge, détruisent complétement l'opinion de Robiquet, qui du reste n'était basée sur aucune expérience directe. En effet, l'on sait qu'en lavant de la garance à l'eau froide, on parvient à la priver, presque totalement, de toutes les matières colorantes jaunes qu'elle contient. Ayant donc pris 38 grammes de garance indigène pour en extraire les principes pourpre et rouge de Runge, nous fûmes obligés de les laver à l'eau froide; les premières eaux de

(1) *Recherches anat. et physiol. sur la garance.* Mémoire couronné par l'académie de Bruxelles, 1837, p. 45.

lavage avaient une teinte d'un jaune fauve très-foncé; après filtration elles avaient encore la même nuance et étaient parfaitement transparentes: elles furent versées dans un vase étroit et très-élevé, et déposées dans un lieu bien aéré. Au bout de quelques jours, nous vîmes que la surface du liquide était devenue d'un rouge pourpre, et tenait en suspension, des petits flocons de la même couleur. Peu à peu ces flocons surnageant d'abord, se réunirent, en grande partie, au fond du vase et la liqueur était colorée en rouge à la partie supérieure et inférieure, tandis que la partie moyenne était encore parfaitement transparente et faiblement colorée en jaune. Nous séparâmes ce précipité et le recueillîmes sur un filtre; l'ayant repris ensuite par l'eau, nous avons pu y teindre une toile mordancée qui a pris une très-belle nuance rouge. Si donc dans cette expérience, le lavage n'avait servi qu'à enlever l'acide libre sous l'influence duquel la garance reste jaune suivant Robiquet, pourquoi s'est-il formé une matière colorante rouge sous cette influence? D'ailleurs cette propriété de jaunir les garances n'appartient pour ainsi dire qu'aux acides énergiques, tandis que les acides faibles et surtout les acides organiques, même les plus forts, parviennent à peine à changer la nuance.

Cette observation nous a conduits à faire encore une autre expérience. Immédiatement après le lavage d'une certaine quantité de garance de Saint-Nicolas, nous avons plongé dans la liqueur jaune qui en provenait, une toile non mordancée et qui y est restée pendant quelques heures à l'abri du contact de l'air. Elle y a pris une teinte jaune; au sortir de la liqueur, elle fut immédiatement coupée en deux parties, dont l'une fut introduite dans un flacon contenant de l'oxigène, et l'autre dans un second flacon rempli d'acide carbonique; les deux flacons furent hermétiquement fermés et déposés dans une étuve, dont la température d'environ 30° était assez constante, afin d'activer l'action des gaz sur la matière colorante. Au bout de quelques jours, la toile, en contact avec l'oxigène avait acquis une couleur d'un rouge pourpre, tandis que l'autre n'avait subi aucune variation. Ces expériences nous prouvent donc, que l'action de l'air sur la matière colorante jaune et la transformation de celle-ci, au moyen de cet agent chimique, en matière colorante rouge, sont incontestables et nous croyons, avec M. Decaisne, que la matière colorante primitivement jaune est soluble dans l'eau, tandis que lorsqu'elle s'oxide, elle devient rouge et à peu près insoluble dans ce liquide. Il est probable qu'elle subit une métamorphose analogue à celle qu'éprouve l'indigo, qui d'abord blanc et soluble, circule dans les vaisseaux des plantes qui le fournissent, et ne devient bleu et insoluble que par le contact de l'air et par l'absorption

d'une partie de son oxigène. Nous sommes même portés à croire, qu'il n'existe dans la garance, qu'une seule et même matière colorante susceptible de se métamorphoser dans les divers produits signalés jusqu'à ce jour, par les différents chimistes qui se sont occupés de leur étude. Voici encore une expérience qui tend à confirmer cette opinion : si à une dissolution aqueuse de garance, on ajoute une certaine quantité de sulfate-ferreux, elle se transformera immédiatement en un liquide d'un brun olivâtre. Si, après ce mélange, on précipite la liqueur par de l'ammoniaque caustique ou par un autre alcali, on aura un précipité d'oxide ferreux, qui entraînera la presque totalité du principe colorant, lequel ne se dissoudra pas dans un excès d'ammoniaque ou d'alcali. Si après avoir filtré et lavé rapidement le précipité, on le redissout dans de l'acide sulfurique faible qu'il suffit à cet effet de jeter sur le filtre, on entraîne tout l'oxide ferreux et ferrique, la liqueur passe à peu près incolore et il reste sur le filtre une substance rouge légère, insoluble dans l'eau et qui probablement est de l'alizarine. On voit que par les diverses réactions que nous venons d'indiquer, les matières colorantes jaune et fauve sont complètement disparues et se sont transformées en matière colorante rouge. Cette expérience nous parait confirmer celle que M. Gustave Schwartz a communiquée en 1837 à la société industrielle de Mulhouse, et par laquelle il a cherché à prouver, ce qui ne nous paraît pas pouvoir donner lieu à la moindre contestation, que la matière colorante rouge n'est pas modifiée dans ses combinaisons avec les différents mordants. Cette expérience consiste à enlever la couleur aux toiles teintes par de l'alcool aiguisé de 4/10 d'acide sulfurique et à prouver que, quelle que soit la nuance, la matière colorante est une et constante pour toutes.

Il est hors de doute que, les garances récemment récoltées et préparées ont une couleur moins foncée que lorsqu'elles ont été conservées pendant un certain temps; cette coloration plus intense, ne peut donc provenir, en grande partie, que de l'absorption de l'oxigène, et elle sera d'autant plus foncée, que la quantité d'oxigène absorbé aura été plus considérable.

Cependant, d'après les expériences de M. Decaisne, cette action est nulle, aussi longtemps que l'oxigène est parfaitement sec et les conclusions que nous venons de prendre, seraient entièrement erronées, si nous ne remarquions, que les garances, en même temps qu'elles prennent une couleur plus foncée, s'emparent aussi d'une certaine quantité d'eau, qui se trouve constamment à l'état de vapeur dans l'atmosphère. Il n'y a donc aucun doute sur l'action oxidante de l'atmosphère.

On pourrait nous objecter cependant, que les poudres de garance sont en général fortement entassées dans des barriques et que par conséquent l'action de l'oxigène est nulle, ou presque impossible, mais ne sait-on pas que la plupart des poudres ont la propriété de condenser certains gaz, et certes, celles des garances ne doivent pas faire exception. Nous ferons observer en outre que l'absorption de l'oxigène et de l'humidité, ne peut avoir lieu que du dehors au dedans, et que ni l'un ni l'autre n'arrivent au centre, qu'au bout de plusieurs années. Le temps que nécessitera cette absorption sera toujours en rapport direct avec le diamètre des barriques.

Cette action de l'air avait déjà été remarquée avant la publication des expériences de M Decaisne, par plusieurs auteurs, et entr'autres par MM. Dingler et Kurrer, qui disent dans l'une des notes intéressantes qu'ils ont ajoutées au traité de teinture de Bancroft, que l'action de l'air est indispensable pour bien teindre avec la garance. M. Kuhlmann et Foucroy appliquent ce même principe aux teintures en général (1). MM. Chevreul (2) et Koechlin (3) ont aussi observé le changement de la matière colorante jaune de la garance, en matière colorante rouge. On sait en outre, que les alcalis et la plupart de leurs sels, ainsi que les sels de fer exercent, comme l'oxigène, une action colorante sur les garances. C'est ainsi, qu'en versant une dissolution d'ammoniaque, de potasse, ou de soude caustique sur de la poudre ou dans une décoction de garance, elles prennent à l'instant même une teinte d'un brun violet très-foncé. Les carbonates de ces bases et quelques autres sels à réaction alcaline possèdent la même action. Les sels de fer et de cuivre rendent les garances encore plus brunes que les réactifs précédents, tandis que le chlore et le chlorure de chaux les décolorent presque complètement, et ne leur laissent qu'une légère teinte jaunâtre, et que les acides dilués et faibles, surtout les acides organiques, n'ont presque pas d'action, ou se bornent à jaunir faiblement une décoction de garance à laquelle les alcalis peuvent rendre leur couleur primitive. En réfléchissant sur ces réactions, ainsi que sur la composition immédiate des garances, nous avons été entraînés à rechercher la véritable cause de l'amélioration des garances par l'âge.

D'après les belles expériences de Robiquet, l'orcine primitivement incolore, devient d'un rouge brun sous l'influence d'un alcali et

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. LIV, p. 290.
(2) *Chevreul*, p. 137, 20me leçon.
(3) *Bulletin industriel de Mulhouse* n. 2 p. 101

de l'air. M. Stas a remarqué que la phloridzine au contact des gaz ammoniaque et oxigène humides, se transforme en une substance d'un beau bleu très-intense. Ne se pourrait-il pas aussi, que ce soit l'ammoniaque, qui, en réagissant simultanément avec l'oxigène de l'air sur la matière colorante de la garance, primitivement jaune, lui donne cette intensité de couleur qu'elle possède dans les vieilles garances?

Examinons si la composition des garances nous présenta les éléments nécessaires pour soutenir une semblable opinion.

On sait que la plupart des substances azotées peuvent subir la putréfaction lorsqu'elles se trouvent dans des circonstances favorables, et par conséquent fournir une certaine quantité de carbonate d'ammoniaque, sel qui, comme nous venons de le voir, possède une action très-énergique sur les matières colorantes de la garance et leur donne une teinte d'un brun violet foncé. Il ne peut y avoir aucun doute que les garances ne contiennent de l'azote, puisqu'un mélange de poudre de garance et d'un excès de potasse caustique, soumis à l'action de la chaleur, dégage une odeur ammoniacale tellement prononcée qu'il est impossible de se tromper sur sa nature. D'ailleurs ce gaz ramène au bleu, le papier de tournesol rougi par un acide et donne d'abondantes vapeurs blanches lorsqu'on en approche une baguette imprégnée de chloride hydrique.

Nous avons obtenu le dégagement de ce gaz avec toutes les qualités de garance indistinctement, soit qu'elles eussent été cultivées dans un terrain calcaire, soit qu'elles provinssent d'un sol siliceux, cependant pour les premières ainsi que pour les vieilles, le dégagement était bien moins abondant, ce qui devait arriver, d'après la théorie que nous avons conçue, et qui ainsi s'est trouvée d'accord, nous semble-t-il, avec l'expérience. Outre les produits azotés dont nous avons constaté la présence dans les garances, il s'y trouve des matières gommeuses et sucrées. Or on sait combien la présence de ces dernières est favorable au développement de la putréfaction. Nous n'hésitons donc pas à admettre qu'elle se produit à l'intérieur des barriques dans lesquelles les garances sont enfermées et que c'est à elle, et par conséquent au développement d'une petite quantité d'ammoniaque et à la destruction d'une partie des matières mucilagineuses, qu'est due en grande partie l'augmentation de la matière colorante dans les vieilles garances, surtout lorsque celles-ci sont entourées d'une atmosphère humide. Mais, dira-t-on, comment expliquer la réaction acide de certaines garances, et surtout de celles non calcaires? Nous avons prévu l'objection et nous répondrons, en nous appuyant sur la propriété

de certains sels ammoniacaux, tels que le malate ammonique, qui ne peut exister à l'état sec que sous la forme de sel acide, qu'il n'est pas impossible, que les acides *rubiacique* et *garancique*, auxquels sont principalement dues les propriétés acides des garances, se trouvent également dans ce cas, ce qui est d'autant plus probable, que M. Kuhlmann les a confondus avec l'acide malique et que M. Chevreul les a pris pour de l'acide pectique. D'ailleurs on ne sait pas dans quel état se trouvent ces acides dans la garance même, et il serait encore possible qu'ils fussent combinés à une matière organique, et que ce ne fut que par l'action de l'eau que leur presence devendrait appréciable au papier réactif, on sait au reste, que la propriété acide des garances s'étent par l'âge, ce qui est encore une preuve en faveur de notre opinion.

Ce qu'il y a de plus particulier, c'est que l'on aura beau faire bouillir de la garance avec de la craie, aucun dégagement de gaz ne se manifestera, et la garance restera toujours acide, bien que la couleur soit fortement changée et soit devenue très-foncée; tandis que celle à laquelle l'addition de ces sels n'aura pas été faite, conservera constamment une teinte jaunâtre (nous voulons parler les uniquement des garances du pays ou de Zélande). Cette observation prouve que, contrairement à l'opinion de Robiquet, la couleur peut changer, sans que les acides libres soient saturés, et qu'il faut bien que ce sel agisse sur toute autre matière que sur ces acides. Or, cette matière ne peut être qu'un ou plusieurs sels, se trouvant dans la racine, et qui seraient décomposés, ou bien d'après l'observation de M. Runge, la matière colorante même, ou enfin, tous deux à la fois. La craie peut être remplacée dans le bain de garance, soit par de la chaux caustique ou un alcali, soit par un carbonate alcalin quelconque, employé en petite quantité. C'est ainsi que les teinturiers ont tiré un très-grand avantage de l'emploi du carbonate sodique, de beaucoup préférable au carbonate potassique, à cause de ses réactions moins énergiques.

On sait encore, et nous l'avons confirmé par desessais, que la garance du Palud n'exige point d'addition de craie à la teinture, et que même cette addition exerce sur la toile une fâcheuse influence, ce qui a également lieu, avec les autres garances, lorsqu'on y ajoute une dose trop forte de craie ou de sel alcalin. Probablement qu'alors leur action ne se borne pas à modifier la matière colorante, mais se porte en outre sur les acides préexistants et sur le sel qui a servi de mordant et le décompose trop complètement pour que son oxide soit encore apte à recevoir la matière colorante et à s'y combiner. Ce qui nous a porté à émettre cette opinion, c'est que la présence d'une

petite quantité d'ammoniaque libre forme fortement le bain de garance, mais empêche presque totalement la fixation du principe colorant.

D'autres que nous, ont attribué l'amélioration des garances à la fermentation qui, d'après eux, aurait lieu dans l'intérieur des tonneaux. Plusieurs chimistes très-distingués ont partagé et soutenu cette opinion, et il n'y a pas longtemps encore, M. Schlumberger l'a défendue dans son mémoire adressé à l'Académie Royale des sciences et belles lettres de Bruxelles (1).

Nous avons répété ses expériences avec tous les soins possibles, et nous n'avons pu parvenir à ses résultats. L'emploi de la garance fermentée, ou non fermentée, ne nous a pas donné de différence très-sensible, en teinture.

Cependant MM. Dingler et Kurrer (2) paraissent également avoir retiré de l'avantage de la fermentation, tandis que MM. Streccius (3) et Runge (4) sont arrivés au même résultat que nous; de sorte que nous pensons avec Robiquet que la fermentation ne peut en rien augmenter le pouvoir tinctorial. Nous sommes loin cependant de contester son efficacité pour la préparation des laques, parce qu'on parvient de cette manière, à enlever plus facilement les matières étrangères qui pourraient altérer leurs teintes.

D'ailleurs, si l'opinion de M. Schlumberger était vraie, il faudrait obtenir par l'analyse, une quantité de matières colorantes plus grande; c'est à quoi nous ne sommes point parvenus.

Il se trouve évidemment dans les garances, des matières sucrées; les savantes expériences que M. Dobereiner a faites à ce sujet, sont trop concluantes pour oser en douter. Cet habile chimiste a même conseillé aux teinturiers, d'en extraire l'alcool au moyen de la fermentation, avant de les employer. Il a décrit à cet effet un appareil. Mais de l'existence du sucre dans une matière quelconque, à sa fermentation, il y a encore loin. En effet, plusieurs conditions indispensables sont requises pour qu'elle puisse s'établir; la première et la plus essentielle, c'est que le sucre se trouve suffisamment dilué, pour que ses molécules soient bien mobiles et puissent se décomposer à la faveur du ferment. En second lieu, la température n'exerce pas une moindre influence sur cette fermentation, et l'on sait qu'elle est entièrement impossible à 0° et même à quelques degrés au-dessus.

(1) *Bulletin du 9 mai* 1837, p. 205.
(2) *Dingler P. Journal*, t. XIII, p. 230 et t. XXIII, p. 73
(3) *Schubart, Lehrbuch der Techn. Chemie.*, t. III, p. 266.
(4) Mémoire cité.

Ces conditions sont-elles réalisées dans la poudre de garance? Nous ne le pensons pas. Il est vrai que celle-ci attire peu à peu l'humidité, et que même son poids, suivant Dingler et Kurrer, augmente de 4 à 5 %, au bout de trois à quatre ans. Mais cette quantité d'eau ne suffit point pour liquéfier le sucre (1).

D'ailleurs il y a dans les garances d'autres matières qui attirent l'humidité; telles sont les sels potassiques et le chlorure calcique que nous y avons trouvés. En admettant même que ce fût le sucre seul qui s'en emparât, cette quantité d'eau ne parviendrait pas encore à le convertir en sirop, et il est notoire, qu'à cet état de concentration le sucre peut se conserver, en le mettant même dans les circonstances les plus favorables à la fermentation. Du reste cette transformation devrait être accompagnée de dégagement d'acide carbonique, qui pourrait s'échapper des tonneaux, ou rester condensé avec l'air dans la poudre même.

Et cependant nous n'avons pu en recueillir que des traces, qui ont troublé l'eau de chaux, en chauffant de la garance au bain marie. Cet effet a été obtenu aussi bien avec des garances jeunes qu'avec des vieilles, de sorte que cet acide ne provient pas de la fermentation. Il en est de même de l'acide acétique, qui certes, sous l'influence de l'oxigène, qui se trouve condensé dans la poudre, devrait immédiatement se former aux dépens de l'alcool. Nous avons distillé, mais en vain, de la garance âgée, à une faible chaleur avec de l'acide sulfurique; nous n'avons recueilli aucune trace de cet acide et pas la moindre odeur si caractéristique de ce corps ne s'est fait sentir. Il est vrai que le liquide que nous avons obtenu était acide; mais lorsqu'on y a versé de l'azotate argentique, il a donné un précipité blanc insoluble dans l'acide azotique, soluble dans l'ammoniaque et qui accusait par conséquent la

(1) Pour nous assurer quelles sont les substances qui absorbent plus particulièrement l'eau, nous avons fait l'expérience suivante : 70 gr. de garance de Zélande, récemment récoltée et parfaitement bien séchée, furent exposés pendant 48 heures dans une cave humide. La même quantité de garance, qui ne contenait plus de matière saccharine ni mucilagineuse, y fut placée en même temps et dans les mêmes circonstances, toutes deux avaient absorbé une assez grande quantité d'eau, car la 1re avait augmenté en poids de gr. 3,60 tandis que la seconde n'avait acquis qu'un excès de gr. 2,40. On voit donc par là que la différence est peu sensible, et qu'il est probable que ce ne sont pas les matières saccharines et mucilagineuses qui en absorbent le plus, mais que c'est plutôt par la matière ligneuse que cette condensation a lieu.

présence du chloride hydrique. Mais quelle modification la fermentation pourrait-elle apporter à la matière colorante? Aucune, si ce n'est de la dégager peut-être un peu de la matière mucilagineuse et sucrée qui l'accompagne, lorsqu'elle est récemment séchée, tandis que les produits de la putréfaction peuvent avoir une influence considérable sur les matières colorantes. Suivant M. Schlumberger la fermentation la désoxiderait. Mais alors, quelle est la substance qui opérerait cette désoxidation? serait-ce l'alcool qui s'emparerait de l'oxigène, pour se transformer en acide acétique?

Il serait plus rationnel, ce nous semble, si toutefois il y avait formation d'acide acétique, de la faire dépendre de l'absorption de l'oxigène de l'air, que de celui de la matière colorante. Si les choses se passaient comme l'avance M. Schlumberger, il faudrait que la matière colorante revînt à la teinte jaune primitive, et c'est justement le contraire qui arrive, puisque plus les garances vieillissent, plus elles se colorent en rouge.

Nous avons, croyons-nous, par ce qui précède, suffisamment démontré que la matière colorante existe encore en grande partie dans les garances récentes, pour ainsi dire à l'état rudimentaire, que d'une part il y a absorption d'humidité et d'oxigène de l'air, tandis que de l'autre il y a commencement de putréfaction, et par conséquent action de l'ammoniaque ou de ses sels sur la matière colorante, et que c'est au concours de ces deux principes qu'est due l'amélioration des vieilles garances. Il nous reste encore à démontrer par des expériences, que cette amélioration a réellement lieu.

Un pharmacien eut l'obligeance de nous donner de la garance de Zélande qu'il conservait au moins depuis dix ans; elle avait été moisie et par conséquent elle avait perdu par la putréfaction ses parties mucilagineuses et saccharines; elle avait une couleur d'un sale brun et se mouillait difficilement par l'eau. Nous en teignîmes quelques échantillons, qui l'emportèrent de beaucoup par leur teinte, sur celles obtenues avec de la garance nouvelle.

Comme l'expérience que nous venons de rapporter pouvait encore laisser quelque doute sur la véritable amélioration de la garance, par l'âge, et que nous n'avions qu'un point incertain de comparaison, puisque les deux teintes pouvaient ne pas provenir de la même qualité de garance, nous avons tâché de reproduire le même effet sur une garance indigène, avec laquelle nous avons d'abord teint quelques échantillons; nous avons séché en outre au bain-marie une certaine quantité de cette même garance et en avons introduit une partie dans un flacon fermé à l'émeri, que nous avons placé à l'abri

du contact de la lumière, et une autre dans un sac de toile, lequel fut immédiatement transporté dans un lieu frais et humide, où l'air ne se renouvelait pas facilement. Au bout de quelques semaines, ce sac fut couvert d'une moisissure très-considérable, qui l'enveloppait entièrement. On laissa ainsi agir le tout pendant plusieurs mois, après quoi, on transporta la garance dans un lieu sec et aéré, où elle perdit bientôt la plus grande partie de son humidité. A l'ouverture du sac, nous avons trouvé la garance tout-à-fait changée de couleur, et semblable à celle qui nous avait été donnée. Son pouvoir tinctorial était considérablement augmenté, comme nous avons pu nous en convaincre par des expériences comparatives variées, dans lesquelles nous avons employé la partie qui avait été renfermée dans le flacon, et qui toutes ont été faites avec le plus grand soin.

De cette observation nous pouvons conclure que, l'amélioration ne peut provenir, ni de la fermentation, ni de la désoxidation des garances; car il n'y a pas de doute, que la fermentation n'a pas eu lieu, puisque la température du lieu où l'expérience s'est faite n'excédait pas 10°. Seulement nous avons hâté, en mettant la garance dans des circonstances particulières, ce qui se produit plus lentement dans les tonneaux que l'on a tort de conserver généralement dans des magasins très-secs. Nous sommes convaincus qu'il serait préférable qu'ils fussent renfermés dans des caves humides, où l'on obtiendrait, en quelques mois, l'effet, qui ne se produit qu'à la longue dans les magasins.

Nous citerons encore ici un dernier fait que nous venons de constater. Plusieurs flacons, bien bouchés, contenant de la poudre de garance d'Alsace, d'Avignon et du pays, des récoltes de 1835, de 1836 et de 1837, furent enfermés dans une même armoire assez humide avec des échantillons des mêmes qualités et des mêmes récoltes renfermées dans des sacs en toile ou dans des cornets de carton. Aujourd'hui les poudres hermétiquement préservées contre les agents extérieurs ont conservé leurs qualités primitives et ne se sont seulement pas tassées ni pelotonnées, tandis que les autres ont acquis une teinte rouge très-foncée et ne forment plus qu'un bloc. Ces dernières ont donné une teinte plus vive et une nuance plus fournie.

Pour compléter nos expériences, nous avons voulu constater, si l'âge des racines elles-mêmes pouvait également avoir de l'influence sur les matières colorantes. M. Fabre a bien voulu nous donner des garances du Palud, de 6 mois, de 18 mois et de 3 ans, âge auquel on les arrache ordinairement pour les sécher et les livrer au commerce.

Ces diverses racines furent séchées et pulvérisées exactement de la

même manière ; nous avons teint ensuite, avec une même quantité de poudre de chaque garance, une même quantité de toile mordancée ; ces trois échantillons, nous ont démontré suffisamment, que la quantité de matière colorante est aussi abondante dans l'une que dans l'autre, et qu'elle résiste également bien à l'avivage, résultat auquel nous nous attendions avec d'autant plus d'assurance, qu'il est généralement connu à Avignon, où il avait été communiqué à l'un de nous.

C'est ici le moment, croyons-nous, de dire un mot de la manière dont se fait le séchage des garances en France et en Belgique. Dans les pays méridionaux, les garances arrachées sont mises en tas et en plein air ; mais comme cette opération se fait en général au mois de septembre, et que le soleil, à cette époque a encore assez de force, une grande partie de l'humidité qu'elles renferment s'évapore, ce qui facilite singulièrement la séparation de la terre adhérente, ainsi que des radicelles, etc. Ce mode de sécher a en outre l'avantage d'oxider plus ou moins la matière colorante. Ce n'est qu'après cette première dessiccation, incomplète il est vrai, qu'on transporte les garances dans des étuves, dont la température de 60° à 65° suffit pour les dessécher convenablement et les rendre propres à la mouture. Cette opération se fait au sortir de l'étuve. Celle-ci est généralement construite de manière à ce que la vapeur ne puisse s'en échapper qu'assez difficilement, pour que par son contact, plus ou moins prolongé, elle favorise encore l'action de l'air et oxide, de cette manière, plus complètement la matière colorante. Cette opération est connue par les fabricants sous le nom de *rosage*. Chez nous, où la végétation est moins active, la température moins élevée et où l'arrachage ne se fait guère qu'à la fin de septembre ou au commencement d'octobre, époque où déjà les pluies commencent à apparaître, il est impossible de procéder de la même manière. Aussi la dessiccation y est-elle tout-à-fait artificielle et se fait elle entièrement à l'étuve. Nos étuves sont en outre construites différemment et de manière à laisser le plus d'issue possible à la vapeur aqueuse et par conséquent à empêcher presque complètement le *rosage*. Il serait bon, ce nous semble, de remédier à cet inconvénient et nous appelons sérieusement l'attention de nos fabricants de garances sur ce sujet ; en modifiant la méthode de dessiccation d'après celle employée à Avignon, le fabricant aussi bien que le teinturier y trouveraient leur profit, l'un par un débit plus facile, l'autre par une augmentation de pouvoir tinctorial.

CONCLUSIONS.

Avant de terminer ce travail, nous croyons utile de nous résumer; nos expériences nous ont prouvé :

1° Que la quantité de matière colorante, contenue dans nos garances est la même que celles que renferment les garances étrangères.

2° Que nous pouvons obtenir de nos garances des teintes presqu'aussi belles et résistant aussi bien à l'avivage, que celles tirées des garances d'Avignon et de Zélande, si l'on a soin d'ajouter de la craie au bain de teinture; la quantité de ce sel ne doit pas excéder $\frac{1}{12}$ de celle de la garance employée, sans risque de devenir nuisible.

3° Que les garances s'améliorent par l'âge et que cette amélioration a lieu par la putréfaction des substances azotées de la racine et par l'influence simultanée de l'oxigène de l'air et de l'ammoniaque, sur les principes colorants; que ces principes sont produits par la modification qu'une seule et même matière subit, tant durant la végétation de la racine qu'après sa dessiccation et sa mise en tonneau.

Nous n'ignorons pas que la tâche que nous nous sommes imposée en entreprenant ce travail était difficile; mais nous espérons que si nous n'avons pas pu la remplir aussi complètement que nous l'avons souhaité, on nous saura gré de nos efforts et nous nous estimerons heureux, si notre travail peut contribuer à éclairer quelque peu une route que nous désirons voir parcourue par un chimiste placé dans des conditions plus favorables que nous, pour faire des expériences sur une échelle moins restreinte que celle à laquelle nous avons été forcés de nous tenir.